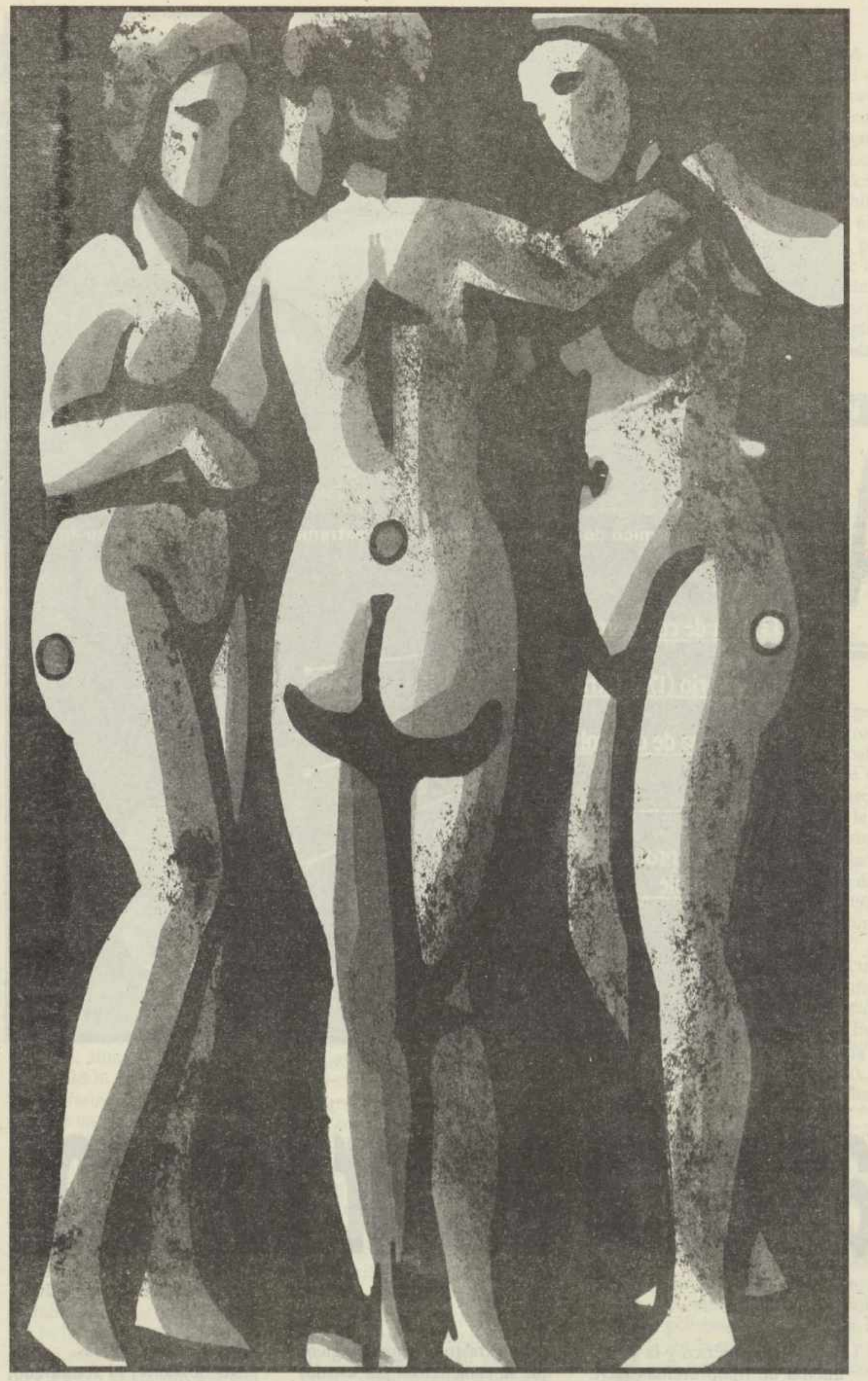
a ciencia cierta

NUMERO 37
JUNIO DE 1992

El retorno del cormorán 4

Los primeros pasos del hombre 6



Recientemente, el Ministerio de Sanidad y Consumo ha aprobado la comercialización del parche transdérmico de estradiol (una hormona femenina que el organismo humano deja de producir alrededor de los cincuenta años) a bajas dosis para su uso en el tratamiento de la menopausia. El nuevo desarrollo farmacéutico, que consiste en un disco plástico transparente que se adhiere a la piel, puede beneficiar, de manera inmediata y sustancial, a un colectivo de aproximadamente seis millones de mujeres españolas.

Un nuevo desarrollo farmacéutico liberará a millones de mujeres de los indeseables síntomas del climaterio

Menopausia: oído al parche

ADELA MARTIN

La hembra humana parece ser el único animal que sufre la menopausia; este fenómeno es ajeno, incluso, a los primates superiores, capaces en general de reproducirse casi hasta su muerte. Las razones de esta peculiaridad humana no se conocen con exactitud, pero se especula con la tesis de una adaptación debida al largo periodo de crianza y educación de sus hijos. Básicamente, la menopausia es aquella etapa de la vida de la mujer en la que desaparece la menstruación ocasionando cambios sustanciales en el organismo. Durante el periodo de fertilidad, los ovarios producen estrógenos y progesterona; hormonas de gran importancia que actúan sobre el útero, preparándolo para nutrir al óvulo, y en otros órganos, como la mama, la vagina, la vejiga, el aparato circulatorio y la masa ósea. Paralelamente, estas sustancias intervienen de forma decisiva en el comportamiento psicológico.

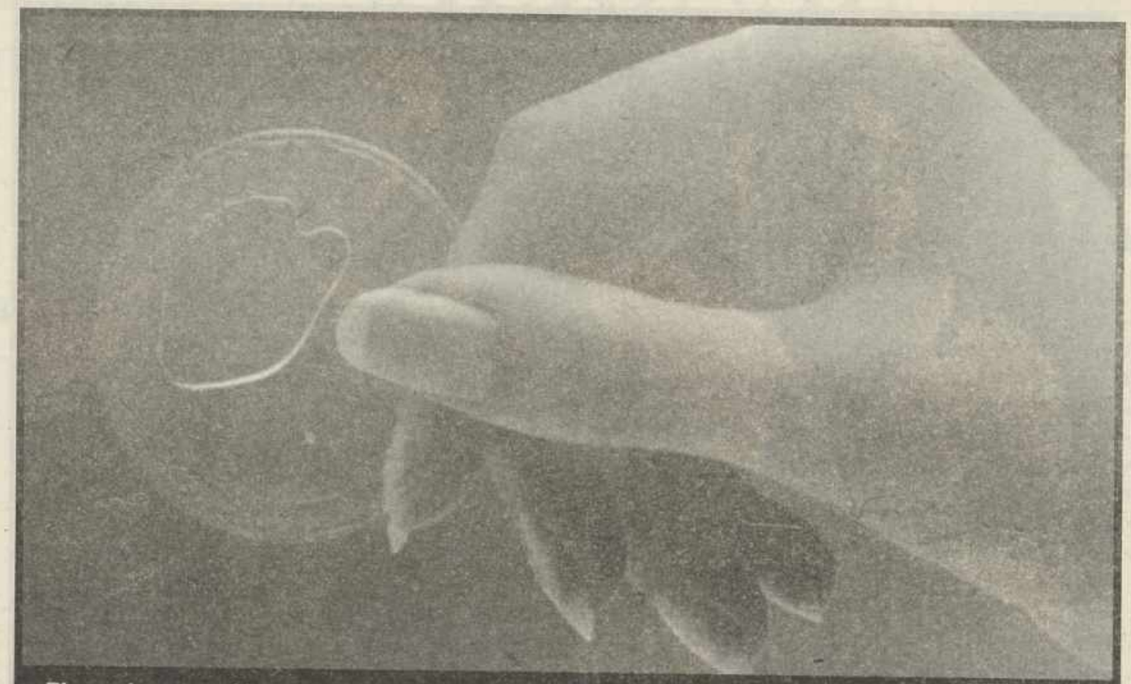
La menopausia implica una radical disminución en la producción de estrógenos, aunque el déficit de hormonas ováricas, especialmente la progesterona y el estradiol, comienza a manifestarse antes de la desaparición definitiva de la menstruación. Este estado de deficiencia hormonal progresiva acarrea trastornos de diversa índole. En el ámbito vasomotor, aparecen sofocos (que suelen durar varios minutos y repetirse con una frecuencia de hasta treinta veces diarias), sudoración nocturna, aumentos súbitos del ritmo cardiaco y alteraciones del sueño. La menopausia también conlleva una serie de modificaciones en los órganos urogenitales: incontinencia urinaria, sequedad vaginal e infecciones locales. La piel se ve afectada en su capacidad elástica por la disminución del colágeno. En lo que se refiere al sistema óseo, en las mujeres postmenopaúsicas, especialmente durante los dos o tres

Sigue en página 2

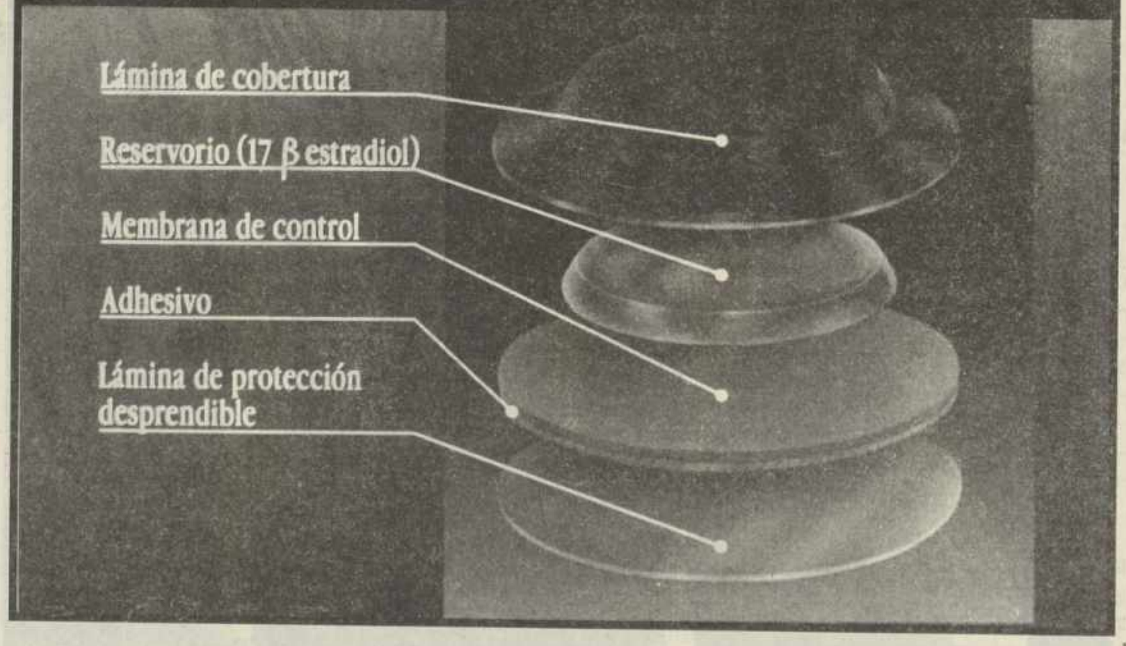
M.C.D.2022

Menopausia: oido al parche

La menopausia es un fenómeno común a todas las mujeres maduras, pero sus efectos afectan de manera muy diferente a cada una de ellas; esta circunstancia exige un tratamiento individualizado. Las unidades de menopausia, con tan sólo cinco años de experiencia en España, han aportado una valiosa información, junto al convencimiento de que deben estar dotadas de un equipo netamente interdisciplinar, ya que los problemas afectan a varios especialistas clínicos: reumatólogos, traumatólogos, psicólogos o psiquiatras.



El parche transdérmico de estradiol es higiénico y extremadamente sencillo en su aplicación.



> **La valoración e incluso la exaltación de lo femenino ha estado ligada siempre al proceso reproductivo**

Terapias para alejar tópicos

Viene de la primera página

primeros años, se produce una disminución de su masa, que afecta sobre todo a la columna vertebral y predispone a la osteoporosis. En cuanto al sistema cardiovascular, el incremento del colesterol sérico y la disminución de lipoproteínas HDL aumenta considerablemente el riesgo de infarto y de otras patologías similares, hasta el punto de que la posibilidad de padecer una enfermedad coronaria se multiplica casi por tres respecto a la media en la edad fértil. Finalmente, la menopausia genera trastornos psicológicos que se caracterizan por estados de ansiedad e irritabilidad y tendencia a la depresión. Por otra parte, toda esta extensa patología suele ir asociada a problemas colaterales de menor importancia, aunque muy molestos, como escalofríos, vértigos, mareos, dolores de cabeza, palpitaciones y náuseas.

No obstante, el fenómeno, aunque conocido, es difícil de clasificar. El doctor Juan Vidal, jefe de la Unidad de Menopausia de la Clínica Internacional Ruber, de Madrid, opina al respecto: "Afirmar que la menopausia es fisiológica, cuando deprime e incluso puede llevar al suicidio, cuando puede provocar osteoporosis o atrofia vaginal, me parece algo atrevido".

DUDAS Y SOMBRAS

La menopausia es un fenómeno natural que en ningún caso debe magnificarse ni percibirse como algo dramático, pero, a pesar de ello, ha estado siempre acompañado de tabúes sociales. La palabra misma está asociada a problemas y molestias, pero también a la pérdida no sólo de la capacidad reproductora sino de la juventud, la belleza y el equilibrio emocional. Todo ello mueve a muchas mujeres a considerar inconfesable la entrada en esa nueva etapa de su vida.

En muchos casos, una consecuencia de la menopausia es la radical modificación en la conducta y hábitos sexuales. En primer lugar porque en esa época las mujeres empiezan a sentir pudor de que sus hijos sospechen que aún mantienen relaciones sexuales; y en segundo término, aunque considerablemente más importante, porque las alteraciones orgánicas producen sequedad vaginal o infecciones locales que ocasionan un rechazo hacia el contacto físico. En dolorosa contraposición, la sociedad ha elaborado una florida retórica respecto al atractivo y renovado vigor amatorio del hombre maduro que hace aún más espinoso el proceso paralelo que, en lo femenino, sólo evoca arrugas, flacidez o exceso de peso.

Sin embargo, la realidad puede estar muy alejada de estos sombríos tópicos ya que, junto a las alternativas terapéuticas que combaten eficazmente los

Triste pasado, esperanzador futuro

Históricamente, la menopausia es un fenómeno indisociable de la condición femenina y del papel que la mujer ha ocupado en las sociedades complejas. La valoración e incluso la exaltación de lo femenino ha estado siempre ligada al periodo reproductivo, a la edad fértil. Todas las culturas antiguas poseen una abundante simbología, que con frecuencia tiene carácter sagrado y hace referencia a la fecundidad. Así, aparecen como una constante en el tiempo y en el espacio las llamadas *Venus*, de grandes caderas y senos protuberantes. Algunos notables ejemplos de estas "genuinas esencias de diosamadre" son la diosa celta de la creación, Sheela-Nagig, la *Vulva divina* de la cultura hindú o la estatua de pechos cargados de Costa de Marfil.

Hipócrates y la mayor parte de sus seguidores confirieron un significado patológico a los sangrados postmenopáusicos, pronosticando la muerte inminente de las mujeres que los padecían. La medicina árabe, que alcanzó cotas de auténtica notoriedad en temas de obstetricia y ginecología, elude, quizá deliberadamente, toda referencia a la menopausia. Del siglo XVIII datan los primeros tratados en los que se describe la función de las trompas y los mecanismos reproductores que desaparecen como consecuencia de la menopausia. En el *Diccionario de la Real Academia de la Lengua* de 1780 no figura aún la voz menopausia, pero sí climaterio, definido como "el año tenido supersticiosamente por aciago". Desde entonces hasta los albores de la presente centuria, la menopausia se enfoca desde el punto de vista patológico sin referencia a sus aspectos funcionales.

Actualmente, el fuerte aumento de la esperanza de vida (que en la España de principios de siglo era de 35,7 años y hoy se acerca a los 80) ha provocado una extensión de esta disfunción orgánica relacionada con la edad. Entre la población femenina española, de alrededor de 20 millones, la tercera parte tiene más de 50 años. Estos datos sin duda invitan a la reflexión prospectiva. Los doctores Férnandez Villoria y Rodríguez Tramullas han escrito: "El año 2000 no está ya tan lejano y ningún ser humano duda que nos encontramos en una encrucijada: un camino nos conduciría hacia una sociedad completamente mecanizada donde el hombre se siente cada vez con mayor frecuencia utilizado, constituyendo un engranaje en una máquina de un mundo organizado para el consumo; el otro debe de conducir a un renacimiento del humanismo, que ponga la técnica al servicio del hombre. En nuestra opinión sólo esta opción podría llevar a una prevención, social, económica y médica, de los graves problemas que conlleva el envejecimiento progresivo de nuestra sociedad y que en la mujer se ponen evidentemente de manifiesto a partir de la menopausia".

M.C.D.2022

La madurez no tiene que significar una renuncia a la vida activa

síntomas orgánicos, para la mujer madura se abre un amplio horizonte de posibilidades insospechadas. Hace algún tiempo S. Dexeus escribió: "Se ha dicho que la vida de la mujer es una especie de gran y perpetua enfermedad. La primera enfermedad es la regla, luego el embarazo, el parto, para acabar en la menopausia. Una gran enfermedad en la que el sexo resulta una especie de origen de ese castigo de la dolencia perpetua. Esta es la postura culturalmente más tradicional, pero perfectamente reaccionaria. No obstante, la menopausia debería ser una etapa de la vida de la mujer en la que, liberada del temor al embarazo no deseado, expresara su sexualidad con la espontaneidad que en otros momentos de su vida quizá no pudo".

Los tratamientos de la menopausia, que han registrado un extraordinario avance durante los últimos años, suelen ser hormonales y de varios tipos: oral, intramuscular, vaginal, implantes, percutáneos y transdérmicos. Los orales tienen el grave inconveniente de la retención (hasta un 60% de la dosis ingerida) intestinal y hepática, junto a complicaciones metabólicas de distinta consideración. La terapia muscular y los implantes presentan problemas de lentitud en la absorción y en el consiguiente ajuste de la dosis. Hasta ahora, los sistemas más efectivos y prácticamente libres de riesgos para el metabolismo eran la administración de esteroides por vía vaginal y la aplicación de estradiol sobre la piel en una solución alcohólica. Pero el último avance, los parches de estradiol, está produciendo una verdadera revolución en este tipo de tratamientos.

PONGA UN PARCHE EN SU PIEL

Los avances en sistemas de apósitos transdérmicos están asociados a nuevas formas de liberación y administración de medicamentos que pretenden reducir la agresividad de los métodos tradicionales. El parche transdérmico de estradiol fue desarrollado en Suiza a finales de 1985 y posteriormente en Estados Unidos y en Gran Bretaña, aunque sólo desde el mes pasado se puede adquirir en las farmacias españolas. Se trata de un círculo plástico, plano y transparente, de algo menos de cinco centímetros de diámetro (aproximadamente del tamaño de una moneda de 50 pesetas) formado por cuatro capas: una cubierta, que contiene el medicamento (estradiol natural en solución alcohólica); una membrana porosa, que suministra la hormona a la sangre de forma regular; un pegamento para adherir el apósito a la piel, y una lámina que se desprende en el momento de iniciar su uso. El parche se aplica en la región lumbar o glútea dos veces por semana y elimina la sintomatología menopáusica a corto plazo (sofocos, sudoración nocturna y sequedad vaginal), al tiempo que reduce casi a la mitad los efectos adversos de larga duración.

Las ventajas del parche son múltiples. En primer lugar, el estradiol entra directamente en el torrente sanguíneo sin pasar por el hígado, como sucede con los tratamientos por vía oral; al mismo tiempo, la liberación constante y mantenida de la sustancia evita concentraciones sanguíneas variables, no incrementa la presión arterial y elimina la absorción gástrica. En definitiva, el parche disminuye drásticamente la posibilidad de efectos secundarios, es limpio y muy cómodo de utilizar.

En este caso, todo parece indicar que *poner un parche* podrá significar algo radicalmente distinto de la expresión coloquial al uso.

UNIDADES DE MENOPAUSIA

Los departamentos clínicos especializados en este campo son relativamente recientes en España ya que el más antiguo se constituyó en 1986. En general se trata de unidades dirigidas por un ginecólogo en las que participan otros especialistas. "Aunque el coordinador general de la unidad sea un ginecólogo", explica el doctor Vidal, "en todas ellas hay médicos internistas. La razón fundamental de esta interdisciplinaridad es que a esas edades aparecen problemas muy diversos y, por otra parte, el tratamiento con estrógenos requiere un perfecto estado de salud que por sí solo no puede controlar el ginecólogo. A la hora de tratar problemas de osteoporosis o fracturas es imprescindible la presencia de reumatólogos o traumatólogos; cuando se trata de depresiones se hace necesario el concurso del psicólogo o el psiquiatra. En nuestra unidad de la clínica Ruber tenemos incluso un equipo de cirugía plástica".

Por otra parte, la singularidad del problema reclama un estudio individualizado. "Cada mujer", dice el doctor Vidal, "tiene que recibir el tratamiento que más le convenga, entre otras cosas porque cada persona es un mundo. Unas prefieren los parches, otras optan por pastillas, inyecciones, óvulos o cremas. Para conseguir la máxima eficacia en un medicamento hay que individualizar su administración. La menopausia es algo que afecta a todas las mujeres, pero para algunas las consecuencias son nefastas, mientras que para otras son totalmente llevaderas. Como es lógico, no necesita lo mismo una persona que se encuentra muy mal que otra que está en perfectas condiciones".

Factores que influyen sobre la menopausia

1) Etnicos
2) Geográficos y climáticos
3) Hereditarios (como consecuencia de influencias genéticas)
4) Relación menarquia-menopausia
5) Embarazo
6) Relaciones sexuales
7) Constitución. Alimentación insuficiente
8) Nivel socioeconómico
9) Hábitos tóxicos (tabaco, alcohol, drogas)
10) Enfermedades orgánicas (muy en especial carenciales o psíquicas)
11) Enfermedades de dependencia hormonal (miomatosis uterina, carcinoma de mama, carcinoma endometrial)

Síntomas climatéricos en la mujer española por orden de frecuencia

1) Sofocos	**55,5**%
2) Sudoración	**44,4**%
3) Artralgias	**37,0**%
4) Insomnio	**33,3**%
5) Palpitaciones	**29,6**%
6) Cefaleas	**18,5**%
7) Coitalgia	**18,5**%
8) Incontinencia	**18,5**%
9) Nerviosidad	**14,8**%
10) Pérdida de libido	**14,8**%
11) Prurito	**14,8**%
12) Melancolía	**11,0**%
13) Parestesias	**7,4**%
14) Vértigo	**3,7**%
15) Fatiga	**3,7**%

TUBO DE ENSAYO

CIENCIA Y POESIA

LA CULTURA de la fragmentación y del arrasamiento trivial -cada uno en su coto y sometido a una dorada medianía- amenaza a dos seres indomables: el científico y el poeta. Lejos de aquella edad de oro, en la que uno y otro se fundían natural y armoniosamente, alguien pretende enemistarlos en dirección opuesta: uno, hacia la vaguedad de lo sublime; otro, hacia la precisión, inalcanzable, del último porqué.

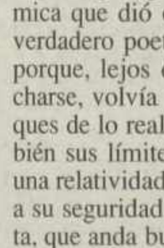
Anthropos, palabra griega para el hombre, significa "el que mira hacia arriba". Tras el sentido obvio, que nos remite al salto cualitativo del *Homo erectus*, se esconde otro sentido mucho más denso: el de la trascendencia, que implica un salir de sí, una conciencia abrumadora y asombrada de lo *otro*, y también un volverse sobre sí mismo para otear los abismos y las crestas del alma.

Homero nos dejó un fabuloso *corpus* de observaciones, que procedían de la experiencia colectiva y también de los primeros balbuceos de una ciencia que se preguntaba por los orígenes, la evolución y el sentido de las cosas. Leonardo, otro poeta, otro *hacedor*, en el amplio y hondo sentido de la palabra, asumió esa pasión por la totalidad. Como después Cervantes, Shakespeare, Goethe, Proust, Saint-John Perse. A un poeta le interesa todo: la botánica, la zoología, la astronomía, la física atómica, el denso e inagotable misterio de la vida. Porque su destino es nombrar, conocer, dar sentido. A un científico también le sirve la cosmovisión del símbolo, el misterio de la belleza que, fatalmente, se cruza en su camino, no como adorno, sino como una vibración que le salva del *no es más que*.

El esplendor de la cultura está en la primitiva poesía anónima, ligada a la música y a la observación de los ritmos naturales -el oleaje del mar, el canto de los pájaros, el paso de los camellos-. Está en las grandes artes del peso y del vuelo, en la filosofía y en la teología, pero también en el número, en el círculo, en la refracción, en las neuronas, en el cálculo infinitesimal, en la teoría ondulatoria, en el sistema binario...

Ni el científico ni el poeta dependen de la veleidad de los tiempos. En la antigua Irlanda, el *ollave*, maestro de poesía, se sentaba a la mesa junto al rey y tenía el privilegio -que sólo compartía con la reina- de llevar seis colores diferentes en sus ropas. Sacerdote, vidente, maestro y mago, era también el que mostraba la divina precisión de las cosas. Hoy corren malos tiempos para la lírica, y es el científico quien encarna, para la sociedad ávida e insegura, el mito fáustico. Pero solo los mediocres se dejarán llevar por esas voces de sirena. Porque científico y poeta comparten la misma dignidad y la misma pasión: la del asombro, la del abismo, la de la insurrección estimulante. El misterio es su desazón y su gloria, su razón de ser. Y cuando algo se les revela, como una teofanía deslumbradora, ya está cayendo sobre ello la sombra, que es otra vez reto, balbuceo.

Hace unos días tuvimos la sombrosa confirmación del Big Bang originario, un eco de la grandiosa explosión cósmica que dió origen al Universo. Estoy seguro de que el verdadero poeta sintió ese día una emoción indescriptible porque, lejos de lo pensable, el misterio volvía a ensancharse, volvía a huir, como un ciervo herido, por los bosques de lo real, incitando a la caza. El científico sabe también sus límites, se mueve en la indeterminación, postula una relatividad que, lejos de decepcionarle, le incita y le da a su seguridad una inseguridad poética. Y también el poeta, que anda buscando siempre *lo real absoluto*, sale de las guaridas de la comodidad, rompe la inercia y lanza las jaurías de su imaginación hacia el interior de sí mismo y hacia un entorno que, de lo grande a lo pequeño, sigue lleno de *ángeles*. El poeta, como el científico, odia la vaguedad, se abraza a lo difícil, aprende a estar a solas, y cuanto más se centra en lo más íntimo de sí, más se expande hacia *lo otro*, conectando con las más vivas corrientes del ser. Ni la indiferencia ni la animadversión tienen ya sentido. Ambos se necesitan inexorablemente: uno, para no caer en la trivialidad de los tópicos más o menos brillantes; el otro, para eludir el cepo de la reducción o el espejismo de una rígida racionalidad. Desentenderse es limitarse. Hemos de resistir a la reducción. Ciencia y poesía fueron siempre vasos comunicantes, fermento mutuo, cuerdas tensadas hacia un blanco infinito.



JOSE MARIA BERMEJO

M.C.D.2022

El retorno del cormorán

Se han logrado salvar muchos ejemplares contaminados durante la guerra del Golfo

Los expertos han lavado el plumaje de los cormoranes utilizando emulsionantes.

Quizá la imagen más desoladora de la guerra del Golfo, aún a pesar de su aparente banalidad en comparación con la magnitud de la tragedia humana, fue la de aquellos cormoranes agonizando en un fosco mar de petróleo. Ha pasado el tiempo y el infierno de los pozos en llamas, los cuerpos despedazados y las tierras arruinadas ha ido dando paso a un paisaje donde el horror se desvanece.

Entretanto, los cormoranes han recorrido su particular travesía hacia una nueva vida. Decenas de expertos internacionales se han entregado con celo a la tarea de atender a miles de estas aves en las clínicas especialmente habilitadas para este fin en Kuwait y Arabia Saudita. Durante meses se les han administrado productos desintoxicantes y drogas reconstituyentes; pacientemente, se les ha enjabonado el plumaje con emulsionantes que llegaron desde Estados Unidos, Alemania e Italia; se les han introducido tubos y sondas para lavar su aparato digestivo.

La operación, al menos en su primera fase, ha constituido un verdadero éxito para la ciencia, ya que miles de cormoranes han sido dados de alta e introducidos en lagos especialmente diseñados para su readaptación antes de trasladarlos a su hábitat natural: el mar aún contaminado. Sin embargo, no todo el mundo se muestra satisfecho con la noticia, porque estos parientes del pelícano se han habituado a consumir las especies criadas en piscifactorías, causando graves daños a los industriales del sector.

Los cormoranes están especialmente dotados para la pesca gracias, entre otras cosas, a su cuello extraordinariamente flexible y a sus patas palmeadas. Primero se posan sobre el agua y a continuación extienden perezosamente sus alas, eliminando así el aire de las plumas. Entonces comienza la rápida inmersión, para lo que se sirven de unos corpúsculos ovales y calcificados alojados en el aparato digestivo, que actúan de manera similar al lastre de los buzos. En la profundidad (en ocasiones hasta 25 metros) sus ojos brillan intensamente tras unos párpados transparentes que se asemejan a las membranas nictizantes de los reptiles. Cuando la presa está cerca, el cormorán lanza su pico larguiganchudo y la atrapa transversalmente para, a continuación, lanzarse hacia la superficie. Una vez fuera del agua, este animal prodigio, en un alarde de malavarismo, lanza el pez al aire para recuperarlo en la caída, en una posición en la que las escamas picudas o las aletas no puedan producirle daño. Los piscicultores han aprendido a odiar a los cormoranes y a ingeniárselas para alejarlos de sus balsas; algunos les disparan con escopetas, otros matan sus huevos o crías a palos o con insecticidas; otros proyectan sobre ellos cañones de gas; finalmente, en algunas zonas se utilizan pequeñas avionetas de aeromodelismo para rociarles con plaguicidas o sencillamente espantarlos.

La aplicación de desintoxicantes y reconstituyentes ha logrado salvar a numerosos ejemplares.

El cormorán tiene una pésima fama que viene de siglos: Milton, en *El paraíso perdido*, explicaba que el demonio se sentaba en su trono como un cormorán y Shakespeare comparó al ave con el tiempo que devora la vida de los hombres. No obstante, los científicos difieren sustancialmente en su valoración de la especie, puesto que en numerosas observaciones se ha constatado que, en condiciones normales, los cormoranes se alimentan de peces que carecen de interés para el hombre: molvas, espinosos, catostómidos, escorpinas, etc.

Por otra parte, el comorán es extraordinariamente resistente a determinadas sustancias contaminantes, hasta el punto de que puede concentrar en su sangre millones de veces más cantidad de sustancias tóxicas que otras aves o peces. Esta cualidad podría convertirle pronto en un excelente sensor de contaminación, ya que recientemente se ha descubierto que la ingestión de estos productos provoca defectos genéticos en sus crías tales como edemas y deformidades en pico y patas.

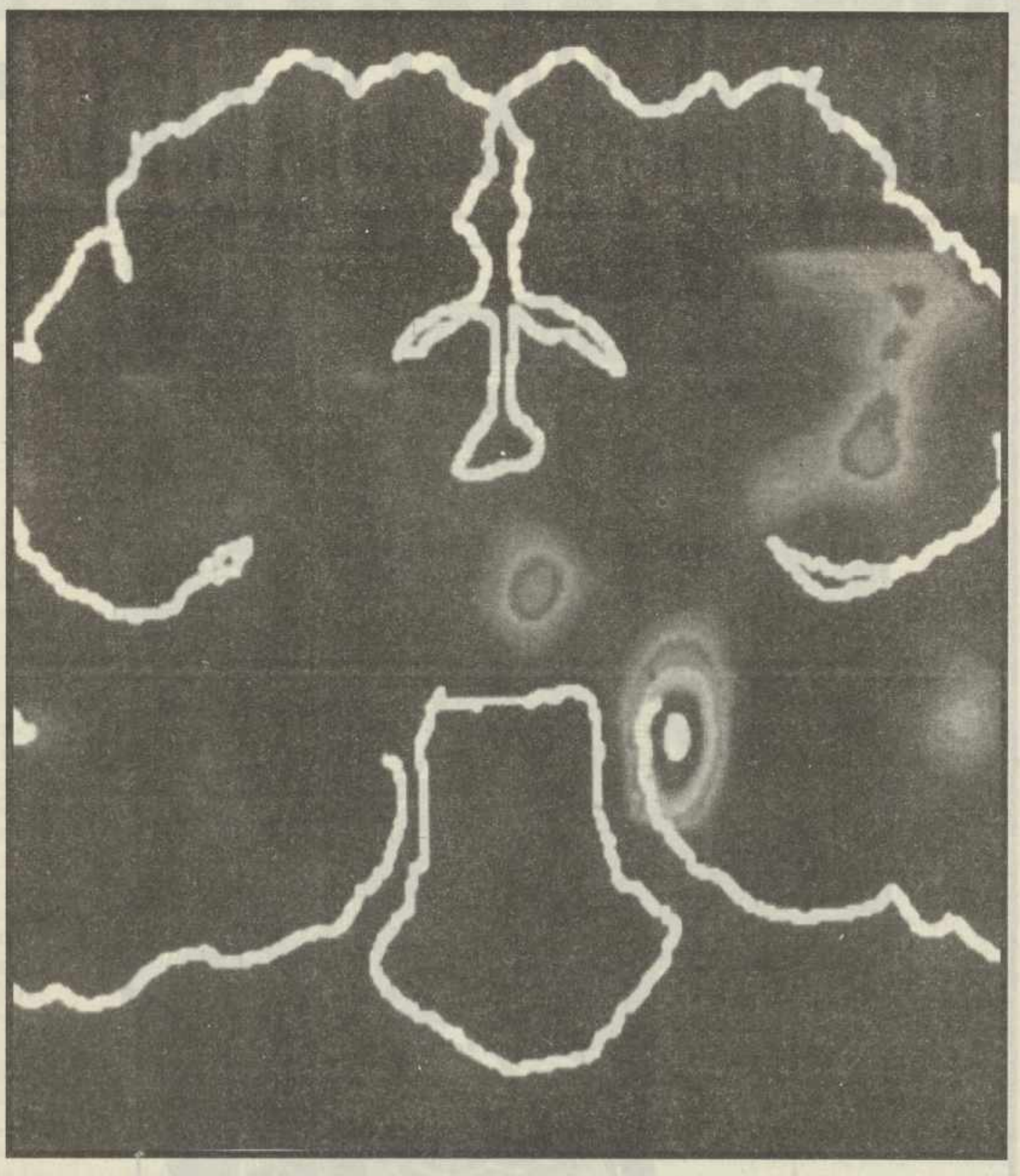
En cualquier caso, la aberrante *madre de todas la batallas* aún no ha concluido para el cormorán.

M.C.D.2022

Páncreas artificiales

Dos equipos científicos norteamericanos han conseguido, por separado, poner a punto sendos páncreas artificiales que han sido probados con éxito en animales de laboratorio. Los dispositivos segregan la insulina necesaria para combatir la diabetes y con ello abren una nueva puerta a la esperanza de millones de pacientes en todo el mundo.

Los experimentos se realizaron en ratas y perros a los que se les implantó un pequeño aparato plástico que emitía, de forma continua y regular, las cantidades de insulina requeridas. Una de estas pruebas consistió en la inserción del dispositivo en las venas del abdomen de los animales; en el segundo caso, los científicos desarrollaron un minúsculo aparato con membranas de plástico en el que se introdujeron varios centenares de células que actuaron como un minipáncreas capaz de producir insulina natural y, en consecuencia, reducir eficazmente los niveles de azúcar en sangre. Ambos equipos científicos consideran que sus desarrollos representan un significativo avance en la lucha contra la diabetes ya que los dispositivos plásticos evitan que las células pancreáticas insertadas artificialmente sean detectadas y rechazadas por el sistema inmunológico del paciente.



En la zona inferior, en el centro, se localiza la memoria en el cerebro.

Retrato de la memoria

Por primera vez, la memoria (o más exactamente el lugar concreto donde el cerebro produce el recuerdo de palabras vistas fugazmente) ha podido ser fotografiada. El experimento se realizó en el laboratorio Marcus Raichle de la Universidad Washington (Missouri) mediante tomografía por emisión de positrones. Esta pionera experiencia demostró que el lugar donde se inicia el proceso del recuerdo no se localiza en el hipocampo (una de las zonas internas del encéfalo), como hasta ahora se creía, sino que la secuencia afecta igualmente al córtex prefrontal y a la región visual, situada en el área encefálica posterior. Una de las aportaciones más interesantes de este estudio es que se realizó en 18 personas completamente normales, sin enfermedad cerebral alguna o disfunción psíquica. La tomografía demostró que la relación que hace el cerebro entre lo que percibe y el recuerdo se localiza en la región visual para, posteriormente, pasar al hipocampo, que así se convierte en el almacén y no en el productor de la memoria.

Pruebas de diseño de cazabombarderos por ordenador.

Avance en el diseño gráfico

Una nueva técnica, la estereolitografía, parece estar llamada a revolucionar el diseño gráfico por ordenador. Los especialistas de la compañía Lockheed han empezado a probar, con ayuda de este método, sus dos últimos proyectos de caza-bombarderos YF-22. Esencialmente, la tecnología consiste en la utilización de la luz para reforzar plásticos líquidos fotosensibles tomando la información directa de los programas computerizados. Los modelos se elaboran en la pantalla del ordenador (mediante un proceso que sólo lleva unas pocas horas) con una precisión que supera, con mucho, a la de la más perfeccionada maqueta.

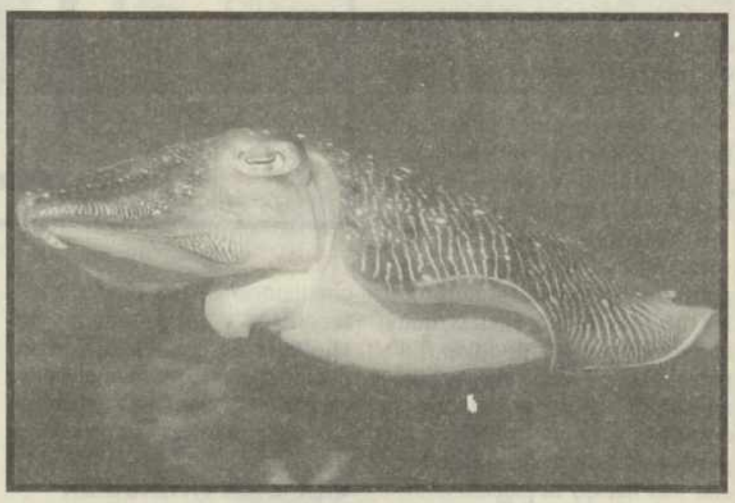
Inicialmente, la estereolitografía tendrá aplicaciones en el ámbito de la aviónica, pero se espera que pronto otros sectores industriales puedan beneficiarse de sus altas prestaciones.

Robótica para el cerebro

La compañía británica Fulmer Systems está empeñada en poner a punto un proyecto denominado SARAH (Surgery Assistant Robot Acting on the Head) cuyo principal objetivo es el desarrollo de un robot capaz de realizar operaciones de cirugía cerebral para extirpar tumores malignos, algo que hasta ahora sólo podía realizarse manualmente por cirujanos.

El proyecto puede aportar grandes ventajas. La rigidez del cráneo, que impide la movilidad cuando la persona respira, además de proporcionar una precisa referencia de puntos para que el robot pueda trazar sus movimientos, hace que el cerebro sea un órgano especialmente apropiado para ser sometido a esta nueva cirugía automatizada.

Terapia a la sepia



La tinta de la sepia podría tener propiedades anticancerígenas.

La sepia, base de platos comunes a diversas culturas, podría convertirse pronto en una fuente de fármacos anticancerígenos. Un grupo de investigación japonés, adscrito a la Hirosaki University, ha probado con éxito en animales de laboratorio una sustancia extraida de la tinta de este molusco cefalópodo. El experimento consistió en administrarle un glúcido obtenido de la sepia a dos grupos de quince ratones a los que previamente se les habían implantado tumores cancerígenos. En el grupo experimental, nueve de ellos recobraron la salud mientras que en el otro murieron la totalidad de los componentes. El hallazgo se produjo casi por puro azar ya que los científicos sólo pretendían encontrar alguna utilidad a la gran cantidad de tinta que habitualmente se desecha.

Aunque la investigación se encuentra aún en las primeras etapas, a las que en breve seguirá la identificación, aislamiento y síntesis del producto, los directores de la misma están convencidos de que se trata de un componente que activa los macrófagos que se sitúan cerca del tumor, consiguiendo incrementar su respuesta inmunitaria.

M.C.D.2022

LOS PRIMEROS PASOS DEL HOMBRE

El último cuarto de siglo se ha señalado, en la historia del planeta Tierra y en el progreso de la humanidad que en él se asienta, por múltiples transformaciones y avances. Es también sorprendente y radical el progreso en la ciencia del hombre y, más definidamente, en la paleontología humana. Los fósiles humanos y los modelos de evolución han participado de las grandes noticias y así tuvieron cabida, como es lógico, en libros y revistas.

MANUEL CALVO HERNANDO

Las investigaciones realizadas en inmunología, secuenciación de ADN y citogenética coinciden en señalar a chimpancés y gorilas como los primates más próximos a la especie humana. Goza así de una aceptación general que el hombre comparte un antepasado común con especies vivientes de estos animales. La línea evolutiva que conduce al orangután se habría separado con anterioridad del tronco común a homínidos y antropomorfos africanos, y la que lleva a los gibones sería aún más temprana.

Sin embargo, en el campo de la paleontología no puede darse por dilucidada la cuestión del origen de los homínidos.

El desarrollo acelerado de diversas disciplinas científicas ha permitido potenciar alguno de los métodos de esta ciencia, que ha crecido y se ha dividido. La paleobotánica se ha convertido en una disciplina polifacética, con aplicaciones botánicas y geológicas muy variadas. De ella han nacido la paleohistología vegetal, la palinología, la paleofisiología y otras. Los especialistas son hoy capaces de reconstruir un animal completo a partir de su esqueleto o de algunos huesos. El sistema es válido para animales extinguidos, como pueden ser los dinosaurios.

La paleopatología tiene por objetivo diagnosticar enfermedades, lesiones o cualquier desviación del *estado normal* de salud de todo ser vivo del pasado, mediante el estudio metódico de las huellas que estas alteraciones han dejado sobre sus restos. Algunos resultados son espectaculares. Se han descrito facturas, luxaciones, enfermedades sistemáticas del esqueleto, alteraciones óseas relacionadas con trastornos del sistema circulatorio y hasta procesos infecciosos y enfermedades de etiología desconocida. Se han podido detectar hasta huellas de cáncer en el hombre prehistórico.

Elaborado el árbol genealógico humano mediante criterios genéticos

UNA RAZA EXTINGUIDA

El problema del origen del hombre moderno se inicia con la penetración del género humano en diversas regiones meridionales de Eurasia y concluye con el establecimiento de las razas modernas, constituidas como hoy, a juzgar por los restos fósiles del esqueleto, hace unos 35.000 años.

A mitad de este siglo, con las interpretaciones de Teilhard de Chardin, Sergio Sergi y Francis Clark Howell, empieza a abandonarse la concepción del hombre de Neandertal como el eslabón perdido entre el mono antepasado y el hombre moderno y se abre paso la idea de que fue una raza, hoy extinguida, de nuestra propia especie, *Homo sapiens*.

Hay un dilema pendiente: saber si la extinción fue total y hubo una sustitución absoluta por variedades modernas inmigrantes, o si hubo hibridación, y cuál fue el modelo genético por el que llegó a las razas del Pleistoceno final, que son las hoy vivientes.

La especie *Homo sapiens* apareció hace sólo unos 100.000 años, aunque las opiniones están divididas. Las estimaciones efectuadas son vagas y van desde hace un millón de años hasta solo 50.000. Pero los análisis indican que el hombre moderno inició su evolución a partir del precursor *Homo erectus*, hace entre 150.000 y 90.000 años.

Saber cómo eran nuestros antepasados y cuáles fueron sus primeras actividades en la Tierra constituye una de las grandes interrogaciones a las que la ciencia de nuestro tiempo va dando respuesta. Un reciente estudio figura en un libro apasionante, *Pré-Ambules, les premiers pas de l'Homme*, de Yves Coppens, director del laboratorio de antropología del Museo Nacional de Historia Natural, en el Museo del Hombre de París.

MARQUESA, SU ABUELA ERA NEGRA

La hipótesis del profesor Yves Coppens -expuesta en la revista *Sciences et Avenir*- es que los primeros homínidos proceden de la zona de Kenia denominada Rift y aduce razones tectónicas y de medio ambiente (de evolución climática).

Nuestra procedencia africana parece ser aceptada casi unánimemente por los especialistas, aunque empieza a considerarse la hipótesis de que *Lucy* no sea, como se había creído, la abuela de la humanidad. Equipos científicos norteamericanos en Etiopía han encontrado fósiles anteriores a *Lucy* nada menos que en medio millón de años. Alguno de ellos podría pertenecer a una especie hasta ahora desconocida. En todo caso, parece que el *Homo sapiens* -es decir, nosotros- ha nacido en Africa. Unos centenares o unos millares de individuos fueron la base de un tronco biológico único en la Galaxia. El título del trabajo de *Sciences et Avenir* es bien significativo, aunque pueda dar más de un disgusto: "Marquesa, su abuela era una negra".

Esto no significa que todos procedamos directamente del continente africano. El tronco inicial se dividió en dos, después en cinco ramas principales, y de ellas salieron las ramificaciones, en número de 16, después de 33 y por último de 42, que son las principales poblaciones autóctonas del mundo, hasta llegar a los 5.000 millones actuales de personas.

17 FAMILIAS LINGUISTICAS

El itinerario seguido por estos grupos humanos para extenderse por el mundo acaba de reconstruirse por primera vez, gracias al profesor Cavalli-Sforza, del Centro Médico de la Universidad de Stanford, en California. Especialista en genética de poblaciones, Cavalli ha elaborado el mayor cuadro comparativo de que se dispone hasta ahora. Este árbol genealógico del poblamiento de la Tierra por el hombre ha sido elaborado partiendo de criterios genéticos establecidos mediante el estudio de individuos pertenecientes a 42 poblaciones autóctonas principales que viven actualmente en el mundo. Y hay un hecho fascinante: en la mayor parte de los casos, cada grupo de poblaciones que ocupa ramas terminales vacinas pertenece a una misma familia lingüística entre las 17 principales.

Del origen africano común, las oleadas del *Homo sapiens sapiens*, es decir, el hombre moderno, poblaron el planeta entero. Pero todas las poblaciones del mundo son genéticamente cercanas entre sí.

Bibliografía asequible

- *Paleontología*. Coordinador: Emiliano Aguirre. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- *Entre el cristal y el humo*. Henri Atlán. Editorial Debate.
- *Fósiles y hombres*. Eric Buffetaut. Plaza y Janés-Muy Interesante.

M.C.D.2022

libros

Observaciones a *La rama dorada*

Ludwig Wittgenstein. *Editorial Tecnos.*

La rama dorada, publicada por J. G. Frazer entre 1890 y 1935, contribuyó decisivamente a la inclusión de la antropología en la gran familia de la Ciencia con mayúscula. Fundamentalmente, representa una lúcida visión de la cultura y del hombre en la que destaca la teoría sobre la magia en relación con la religión y con la ciencia. Frazer concibe estas prácticas como jalones secuenciados de la historia entre los que, no obstante, se produce una conexión en cuanto a la creencia compartida en leyes naturales invariables. Wittgenstein critica al maestro considerando que éste se sitúa en una posicón externalista y, por tanto, según él, ajena al espíritu investigador, sin penetrar en el auténtico significado de los hechos que describe. Libro escaso en páginas y rico en sugerencias intelectuales, para abordar uno de los capítulos más enigmáticos de la personalidad del ente social.

El agujero del cielo.
La amenaza humana a la capa de ozono

John y Mary Gribbin. *Alianza Editorial.*

El adelgazamiento en la capa de ozono constituye uno de los principales motivos de preocupación dentro de las políticas internacionales en materia de medio ambiente. Esta región de la atmósfera, de unos 20 kilómetros de espesor, constituye un verdadero blindaje frente a la peligrosísima radiación ultravioleta que llega desde el Sol y ello impulsó a los gobiernos de ventisiete países a firmar el llamado Protocolo de Montreal en 1987. En este libro se describen minuciosamente las múltiples amenazas que este hecho representa, las medidas (especialmente la prohibición de uso de CFC) que se han tomado o se proponen y las perspectivas de futuro en esta preocupante situación.

Hijos del hielo.
Clima y orígenes del hombre

John y Mary Gribbin. *Editorial Pirámide.*

La tesis fundamental que en este libro propone el matrimonio Gribbin es la de que los orígenes del hombre y la evolución de la especie están estrechamente ligados a un cambio climático profundo. Los mamíferos llevaban viviendo sobre la Tierra unos cien millones de años antes de que los grandes saurios se extinguieran de forma abrupta, pero sólo fue a partir de aquel momento cuando empezaron a dominar los grandes espacios del planeta. Aunque en general se ha considerado que fue precisamente la desaparición de esa competencia la que abrió el camino de dominación a los mamíferos, los autores de esta obra piensan que la razón fundamental estuvo en el cambio drástico del clima que, al enfriarse, despertó potencialidades adaptativas hasta aquel momento en estado de latencia. El hombre sería pues un auténtico *hijo del hielo*.

entrelíneas

"Hay que colocarse al lado del error para conducirlo hasta la verdad"

Ludwig Wittegenstein

"La perspectiva de que alguna catástrofe natural borre el día de mañana la vida humana es idéntica a la que tiene el protagonista de una película de ser atacado camino de casa por un loco asesino"

John y Mary Gribbin

"La historia del agujero en el cielo y sus implicaciones para la humanidad está muy lejos de haber pasado"

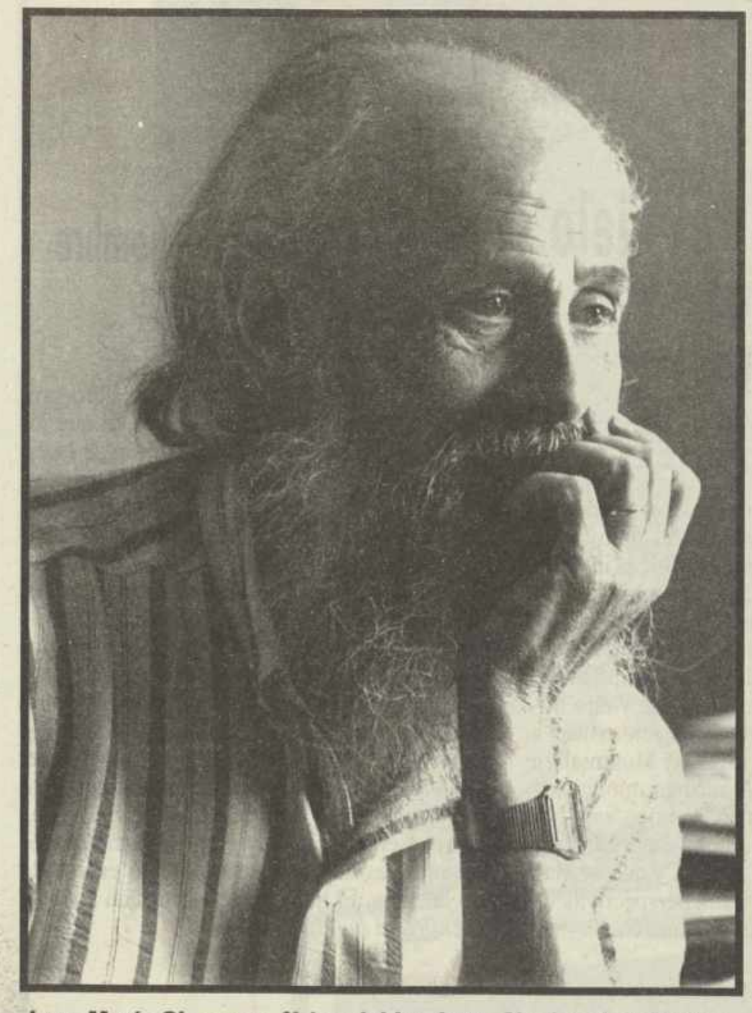
John Gribbin

EL HUMOR DE MENDI

Juan María Cisneros

SOÑAR LA ANTARTIDA

ANTONIO CALVO ROY



Juan María Cisneros, físico del Instituto Nacional de Meteorología

"Creo que fue la primera novela que leí, y desde entonces soñaba con ir a la Antártida". Juan María Cisneros aún recuerda muy bien *La esfinge de hielo*, de Julio Verne, la continuación de las aventuras de Arthur Gordon Pynn, escritas por Edgar Allan Poe. Narra las aventuras antárticas de un viajero y para Cisneros supusieron una meta alcanzada muchos años después. "La primera vez que fui a la Antártida, en 1985, los argentinos, en cuya base estábamos, nos hicieron una acogida con discursos muy cariñosos y yo tuve que responder, y conté mi ilusión por estar por fin en el lugar con el que llevaba soñando desde los diez años. Al terminar, se me acercaron los que pilotaban el avión que había en la base y me dijeron que siempre que pudiéramos, ellos y yo, me invitaban a ver el continente desde el aire".

Juan María Cisneros, nacido en Valencia en 1935, pasea sus sandalias y su gran barba por el continente helado con la misma naturalidad con la que lo hace por el Instituto Nacional de Meteorología, en el que trabaja. Este físico que escapó de la alternativa de ser militar o ingeniero, "gracias a que encontré unos parámetros más libres", asegura que lo que pasa es que nació rebelde. Su padre, militar e ingeniero, se ganó una bronca del abuelo por permitir al nieto no ser de artillería. "Pero yo había oído, en el cuartel en el que viví de pequeño, los disparos al amanecer de algunos fusilamientos, así que tenía muy claro que no quería ser militar."

Llegó a Madrid para preparar el ingreso en alguna ingeniería, "pero también me matriculé en físicas. Cada vez elegía una ingeniería más difícil, para alejar la posibilidad de entrar en ella, y de pronto ya había hecho dos cursos de físicas y renuncié a ser ingeniero. Entonces íbamos mucho a la sierra para hacer alpinismo y el sueño de todos nosotros era ser guías de montaña en Chamonix. Ha sido la única época de mi vida en que he hecho partes meteorológicos; luego, de profesional, nunca los he hecho."

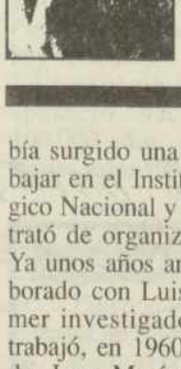
Comenzó trabajando como ayudante de meteorólogo en La Coruña, ya que no quiso esperar a terminar la carrera porque tenía prisa para casarse con su novia, "la misma desde los 18 años. Así que nos fuimos allí, y ya sentó mal el que lo primero que envié fue un baúl de libros. Pero tenía que terminar físicas y lo terminé allí. Ese año, 1964, fue muy fértil: hice dos cursos de físicas, saqué lo de ayudante de meteorología y me casé."

De la estación de radiosondas de La Coruña viajó hasta Cartagena, para trabajar "otra vez con militares, aunque entonces de la Marina". De allí, en comisión de servicio, fue contratado por el Instituto español de Técnica Aeroespacial, INTA, para un programa de apoyo al proyecto estadounidense *Apolo*, que llevaría a Armstrong a la Luna. "Lanzábamos cohetes para hacer mediciones de vientos y temperaturas y para estudiar la climatología estratosférica. Teníamos radares de la guerra de Corea, viejos pero muy sólidos". En la base del Arenosillo, en la provincia de Huelva, Cisneros trabajó durante 17 años, "aunque no siempre viviendo allí, sino desplazándome para los lanzamientos. El período más largo seguido que pasé fue de casi un año, y aquella vez me llevé a la familia".

En el Grupo Atmosférico del INTA, que terminó dirigiendo Cisneros, se empezó a estudiar también la distribución de la capa de ozono, y consiguieron comprar un espectrofotómetro de Dobson. "Entonces, en los años setenta, teníamos bastante dinero para nuestro programa, unos 12 millones de pesetas, una pequeña fortuna para la época. Hacíamos sondeos con globos y el *gancho* para el INTA era la utilización de cohetes".

Cuando en el INTA los presupuestos para sus programas empezaron a disminuir y había menos trabajo, Cisneros empezó a desarrollar una importante actividad sindical. "Fueron dos años alucinantes, la locura. Y fue la primera vez que me pegó la policía, cuando estábamos protestando delante del Congreso. Yo soy corredor de fondo, he corrido 5 ó 6 maratones en Madrid, así que siempre que iba a manifestaciones, antes, no me cogían nunca. Pero con la responsabilidad sindical no podía echarme a correr el primero, así que me dieron un golpe: luego ya pude correr y no me cogieron para el segundo".

Desde principios de los años ochenta Cisneros empezó a pensar en la posibilidad de hacer un viaje a la Antártida. Había surgido una plaza para trabajar en el Instituto Meteorológico Nacional y la sacó, así que trató de organizarlo desde allí. Ya unos años antes había colaborado con Luis Aldaz, el primer investigador español que trabajó, en 1960, en la Antártida. Juan María Cisneros, gracias a la cooperación argentina, pudo cumplir su sueño en 1985, pero eso no era bastante. Quería organizar una expedición española y llevar suficientes aparatos como para hacer una buena investigación.



"Que no pregunten por las aplicaciones: lo importante es aumentar los conocimientos"

La oportunidad surgió con los buques que fletó en 1986 el Instituto Español de Oceanografía, IEO, en la campaña *Antártida 8611*. Fue la primera expedición española seria al continente helado, y Cisneros había conseguido formar parte de ella. Pero a última hora, "cuando ya tenía en el Instituto dos furgonetas listas con 2.500 kilos de material, me negaron el permiso para ir en mi Instituto. Entonces removí Roma con Santiago y llamé hasta a la Moncloa para solucionar la cuestión. Al final conseguí que, por lo menos, fuera alguien del grupo del INTA, y se fue Javier Cacho". Juan María Cisneros es responsable, en el Instituto de Meteorología, del Programa de Meteorología Antártica y de Investigación Básica, y como representante de este organismo ha estado en las reuniones del Tratado Antártico. La meteorología se ocupa de dos de los más graves problemas que tiene hoy nuestro planeta: la capa de ozono y el efecto invernadero. En los dos casos es muy importante la investigación antártica. Y, sin embargo, este último año no han ido meteorólogos con el Programa Nacional Antártico. La causa, en gran medida, hay que buscarla en los problemas que la dirección del Instituto de Meteorología tiene con la investigación antártica. Desde aquel primer viaje de 1986, todo han sido obstáculos. "No están muy interesados por la investigación básica, y yo creo que es la más importante; y la única que yo quiero hacer. Que no pregunten por aplicaciones: lo importante es aumentar los conocimientos".

Los conocimientos meteorológicos españoles sobre la Antártida, sin embargo, no aumentarán mucho en los próximos años si no se pone remedio a esta situación. Y si tenemos en cuenta que la gran investigación se hace en la Antártida a raíz del Año Geofísico Internacional de 1957, dedicado al estudio de la atmósfera, y que esta investigación es la más abundante en todos los países que dedican esfuerzos a conocer el continente helado, más vale que no se repitan situaciones como la de la campaña española 1991-92.

Cisneros, preocupado por el mundo que le rodea, no tiene ninguna esperanza de que la Cumbre de la Tierra, que se celebra en los primeros días de junio en Río de Janeiro. "Viendo los borradores, al principio sí se podían tener esperanzas, pero cada vez se han rebajado más las exigencias y ahora hay un fracaso garantizado".

a ciencia cierta

COMITE ASESOR
Julio Abramczyk, Armando Albert, Adlai Amor, Michel André, Carmen de Andrés, James Cornell, Miguel Delibes, Pierre Fayard, Francisco García Cabrerizo, José María López Piñero, José María Maravall, Biel Mesquida, Emilio Muñoz, Luis Oro, Regina Revilla, María Luisa Rodríguez Sala, Eugenio Triana, Hendrik Van der Loos, Martín F. Yriart

COMITE DE REDACCION
Manuel Calvo Hernando, Miguel Angel Quintanilla, Manuel Toharia

DIRECTOR EDITORIAL
Miguel Angel Almodóvar

COORDINACION
Fátima Rojas

DIRECTOR DE ARTE
Luis Felipe Santamaría

SECRETARIA REDACCION
Pilar Arrieta

Con la colaboración de la **Dirección General de Política Tecnológica** *(Ministerio de Industria, Comercio y Turismo)*, **Dirección General de Farmacia y Productos Sanitarios** *(Ministerio de Sanidad y Consumo)* y **OEI** *(Organización de Estados Iberoamericanos)*

EDITA
Aliso España S.L.
Eloy Gonzalo, 36. 1º B. 28010 MADRID
Tel. 91/ 593 44 03. Fax 91/593 42 29

M.C.D.2022